

Быстродействующий неохлаждаемый приемник ИК излучения на основе тонких пленок ниобата бария-стронция

С.Д. Иванов, Э.Г. Косцов

Институт автоматики и электрометрии СО РАН, 630090 Новосибирск, Россия
e-mail: ivanov@iae.nsk.su

Неохлаждаемые тепловизионные устройства получили широкое распространение благодаря надежности и простоте в эксплуатации. Так, можно отметить их применение в промышленной термографии для контроля состояния энергетического оборудования, в медицине – как дополнительное средство диагностики ряда воспалительных, сосудистых, опухолевых заболеваний, а также в военной отрасли в качестве средств наблюдения в условиях низкой видимости. Фактически во всех приведенных областях имеется запрос на увеличение временного разрешения тепловизионных устройств.

Настоящая работа посвящена исследованию нового подхода к построению теплового быстродействующего неохлаждаемого приемника ИК излучения. Физическим явлением, лежащим в основе работы устройства, является пирозлектрический эффект в тонких сегнетоэлектрических пленках, а быстродействие обеспечивается отсутствием теплоизоляции между элементом и подложкой и определяется временем распространения тепловой волны в структуре.

Чувствительным слоем в предложенной конструкции служат тонкие пленки ниобата бария-стронция, допированного лантаном, $\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x}\text{Nb}_2\text{O}_6$: ($x = 50\% + 1.3\% \text{ La}$) (SBN), синтезированные методом высокочастотного плазмохимического напыления на поверхности оксида индия-олова (ITO) [1]. Структура элемента сформирована на подложках сапфира или кремния. В рамках работы были исследованы пирозлектрические свойства тонких пленок SBN в зависимости от температуры подложки при росте, от толщины получаемой пленки и от температуры окружающей среды. Проведено математическое моделирование для определения режимов функционирования элемента. Полученные экспериментальные прототипы показали возможность создания как элементов неохлаждаемых тепловизионных матриц [2], в пределе способных достигать чувствительность современных болометрических приемников, так и быстродействующих приемников, работающих в наносекундном диапазоне [3].

1. V.D. Antsigin, V.M. Egorov, E.G. Kostsov, V.K. Malinovsky, L.N. Sterelyukhina, *Ferroelectrics* **63**, 235 (1985).
2. S.D. Ivanov, E.G. Kostsov, *IEEE Sensors J.* **20**(16), 9011 (2020).
3. С.Д. Иванов, Э.Г. Косцов, В.С. Соболев, *Успехи прикладной физики* **4**(3), 289 (2016).